

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-324719

(43)Date of publication of application : 25.11.1994

(51)Int.Cl.

G05B 19/05

(21)Application number : 05-113207

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 14.05.1993

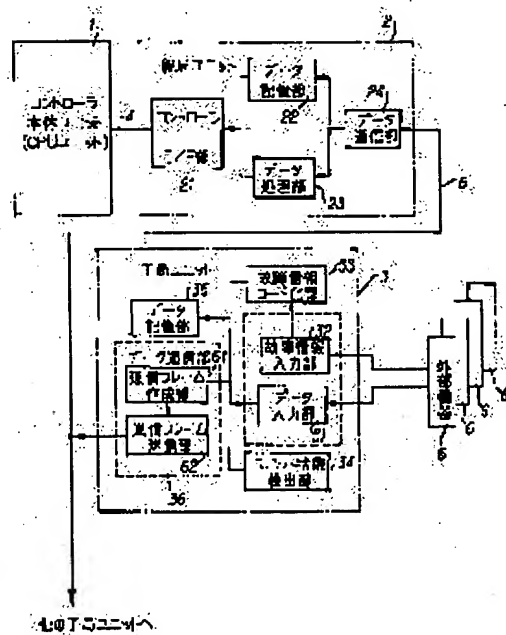
(72)Inventor : DEKI JINTARO

(54) PROGRAMMABLE CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To make efficient data communication from an input unit to a CPU unit by surely recognizing which bit unit data are outputted from a faulty external equipment and decreasing the length of a communication frame as short as possible.

CONSTITUTION: A data input section 31 and a fault information input section 32 in a slave station unit 3 receive respectively bit unit data and fault information outputted from each external equipment 6 and a fault information coding suction 33 encodes the fault information. Furthermore, a unit state detection section 34 detects a state of the slave station unit 3. Then coded fault information and fault information representing the state of the slave station unit 3 are set in the bit unit data and the result is sent to a master station unit 2 and bit unit data of an external equipment and a fault of the external equipment are informed to a CPU unit via the master station unit 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-324719

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int.Cl.⁵
G 0 5 B 19/05識別記号 庁内整理番号
L 7361-3H
D 7361-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-113207

(22) 出願日 平成5年(1993)5月14日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 出来 仁太郎

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

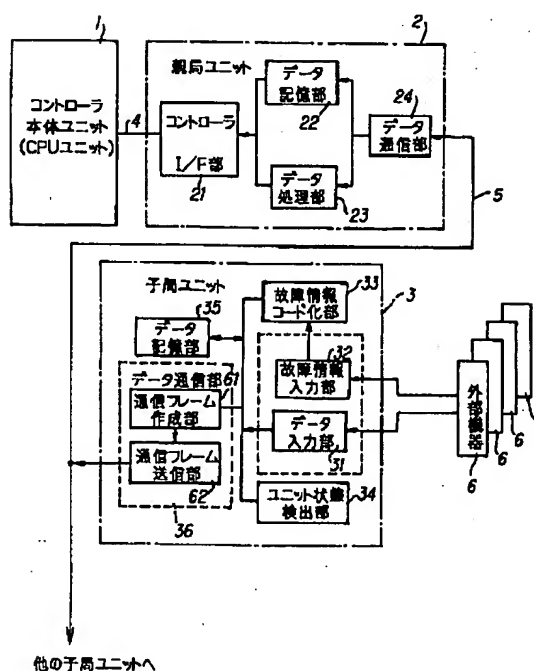
(74) 代理人 弁理士 和田 成則

(54) 【発明の名称】 プログラマブルコントローラ

(57) 【要約】

【目的】 どのビット単位データが故障状態にある外部機器から出力されたか確実に認識でき、かつ、通信フレームの長さをできるだけ短くして、入力ユニットからCPUユニットへ効率良くデータ通信を行う。

【構成】 子局ユニット3では、データ入力部31および故障情報入力部32が、各々外部機器6から出力されたビット単位データおよび故障情報を取り込んでおり、故障情報コード化部33がその故障情報をコード化する。またユニット状態検出部34が子局ユニット3の状態を検出する。そして、そのビット単位データに、コード化された故障情報および子局ユニット3の状態を示す故障情報を設定して、親局ユニット2へ送信し、親局ユニット2を介してCPUユニットに外部機器のビット単位データや外部機器の故障を通知する。



(2)

特開平6-324719

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビット単位のデータおよび故障状態になったときに故障情報を各々出力する複数の外部機器と、当該複数の外部機器が出力したビット単位のデータおよび故障情報を取込み、それらビット単位データと故障情報とからなる通信フレームを送信する入力ユニットと、その入力ユニットが送信した通信フレームを受信して処理するCPUユニットとを有するプログラマブルコントローラであって、

上記入力ユニットは、
複数の外部機器が出力した故障情報を取り込む故障情報取込み手段と、

上記故障情報取込み手段が取り込んだ故障情報をコード化する故障情報コード化手段と、

複数の外部機器が出力したビット単位データを取り込むデータ取込み手段と、

上記データ取込み手段によって取り込まれたビット単位データに上記故障情報コード化手段によってコード化された故障情報を付加して通信フレームを作成する通信フレーム作成手段と、

上記通信フレーム作成手段が作成した通信フレームを送信する通信フレーム送信手段と、

を具備することを特徴とするプログラマブルコントローラ。

【請求項2】 故障情報コード化手段は、故障情報取込み手段が取り込んだ故障情報が複数ある場合には優先順位に基づき順に各故障情報をコード化し、

通信フレーム作成手段は、データ取込み手段によって取り込まれたビット単位データに上記故障情報コード化手段によって順にコード化された故障情報を付加し、かつ、コード化されない故障情報を出力した外部機器のビット単位データには当該故障情報出力前のビット単位データを設定した通信フレームを作成する、

ことを特徴とする請求項1記載のプログラマブルコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、外部機器が出力したビット単位のデータおよび故障情報を取込み、それらビット単位データと故障情報とからなる通信フレームを送信する入力ユニットを有するプログラマブルコントローラ（以下、PLCという）に関する。

【0002】

【従来の技術】 PLCは、通常、コントローラ本体であるCPUユニットと、制御しようとするセンサやスイッチ等の外部機器の出力データ等を取り込む入力ユニットとを有しており、入力ユニットで取り込んだ外部機器の出力データをCPUユニットで処理している。

【0003】 このような外部機器には、通常、その動作状態を示す1ビットデータ、すなわちビット単位の出力

2

データ（以下、ビット単位データという）を常時出力すると共に、当該外部機器が故障状態になったときに故障情報を出力するように構成されたものがある。

【0004】 このため、入力ユニットでは、各外部機器から取り込んだビット単位データにその故障情報を付加して通信フレームを作成し、これをCPUユニットに転送している。

【0005】 ここで、このような通信フレームを入力ユニットからCPUユニットへ伝送する従来の方式として、例えば、次に示す2つの方式がある。

【0006】 (1) 複数の外部機器のビット単位データからなる送信データに、各外部機器の内どれかに故障があることを示す1ビットのフラグを設ける方式（図6(a)参照）。

【0007】 (2) 複数の外部機器のビット単位データからなる送信データに、各外部機器毎に故障が否かを示す故障情報を1ビットずつ設け、結果として当該送信データと同じ長さの故障情報を設定する方式（図6(b)参照）。

20 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、送信データに外部機器のどれかに故障があることを示す1ビットのフラグを設ける上記(1)の図6(a)に示す伝送方式では、当該フラグが故障を示している場合に、ビット単位データの内のどのビットの外部機器が故障しているのかそのフラグからでは認識できないため、その送信データをCPUユニット側で受信した際、故障ビット以外のビット単位データは正常であるにもかかわらず、その送信データ全てが故障していると判断せざるを得ない。このため、連続して故障が発生している場合には、他の外部機器の正常ビット単位データをCPUユニット側で受信できなくなる、という問題がある。

30

【0009】 また、その送信データに各外部機器毎に故障が否かを示す故障情報を1ビットずつ設ける上記(2)の図6(b)に示す伝送方式では、送信データと同じ長さの故障情報を当該送信データに設定しているため、通信フレーム長が送信データ長の2倍になって、データ通信量が増加し、通信効率が悪くなる、という問題がある。

40

【0010】 そこで、本発明は、このような問題に着目してなされたもので、どのビット単位データが故障状態にある外部機器から出力されたか確実に認識でき、かつ、通信フレーム長をできるだけ短くして、入力ユニットからCPUユニットへのデータ通信を効率良く実行できるPLCを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、ビット単位のデータおよび故障状態になったときに故障情報を各々出力する複数の外部機器と、当該複数の外部機器が出力したビット単

(3)

特開平6-324719

3

位のデータおよび故障情報を取り込み、それらビット単位データと故障情報とからなる通信フレームを送信する入力ユニットと、その入力ユニットが送信した通信フレームを受信して処理するCPUユニットとを有するプログラマブルコントローラであって、上記入力ユニットは、複数の外部機器が出力した故障情報を取り込む故障情報取込み手段と、上記故障情報取込み手段が取り込んだ故障情報をコード化する故障情報コード化手段と、複数の外部機器が出力したビット単位データを取り込むデータ取込み手段と、上記データ取込み手段によって取り込まれたビット単位データに上記故障情報コード化手段によってコード化された故障情報を付加して通信フレームを作成する通信フレーム作成手段と、上記通信フレーム作成手段が作成した通信フレームを送信する通信フレーム送信手段と、を具備することを特徴とする。

【0012】また、請求項2記載の発明では、請求項1記載のプログラマブルコントローラにおいて、故障情報コード化手段は、故障情報取込み手段が取り込んだ故障情報が複数ある場合には優先順位に基づき順に各故障情報をコード化し、通信フレーム作成手段は、データ取込み手段によって取り込まれたビット単位データに上記故障情報コード化手段によって順にコード化された故障情報を付加し、かつ、コード化されない故障情報を出力した外部機器のビット単位データには当該故障情報出力前のビット単位データを設定した通信フレームを作成する、ことを特徴とする。

【0013】

【作用】請求項1記載の発明では、入力ユニット側で、複数の外部機器が出力した故障情報を取り込んでその故障情報をコード化すると共に、複数の外部機器が出力したビット単位データを取り込み、そのビット単位データにコード化された故障情報を付加して通信フレームを作成して、CPUユニットへ送信する。

【0014】請求項2記載の発明では、取り込んだ故障情報が複数ある場合には優先順位に基づき順に各故障情報をコード化すると共に、複数の外部機器が出力したビット単位データを取り込み、そのビット単位データに優先順位に基づき順にコード化された故障情報を付加し、かつ、コード化されない故障情報を出力した外部機器のビット単位データには当該故障情報出力前のビット単位データを設定した通信フレームを作成して送信する。

【0015】

【実施例】以下、本発明に係るPLCの一実施例を図面に基づいて説明する。

$$2^{(x+1)} \geq (n+1)$$

を満足する最小の $(x+1)$ ビット数だけそのコード化故障情報DF0～DF1を確保するために必要になる。

【0024】例えば、 $n=3$ で、ビット単位データが4ビットある場合には、上式を満足する最小の x は“1”となるため、コード化故障情報DF格納のため確保する

4

*【0016】図1は、本発明に係るPLCの一実施例の構成を示している。

【0017】このPLCは、リモートI/Oシステムを構築しており、ユーザアプリケーションを実行するコントローラ本体ユニット（以下、CPUユニットという）1と、CPUユニット1にバス4を介し直接接続されるリモートI/O親局ユニット（以下、親局ユニットという）2と、親局ユニット1と通信ケーブル5を介して接続されるリモートI/O子局ユニット（以下、子局ユニットという）3とを有している。この例では、便宜上1台の子局ユニット3のみを図示して説明するが、子局ユニット3が複数台あっても勿論よい。

【0018】親局ユニット2は、CPUユニット1とのインタフェースをとるコントローラインタフェース（I/F）部21と、送受信データ等を一時的に記憶するデータ記憶部22と、データ処理部23と、子局ユニット3とデータの送受信を行うデータ通信部24とから構成されている。

【0019】子局ユニット3は、外部機器6と接続されて外部機器6の出力データおよび故障情報を取り込む入力ユニットとして機能するもので、外部機器6の出力データであるビット単位データを取り込むデータ入力部31と、外部機器6の故障情報を取り込む故障情報入力部32と、故障情報入力部32が取り込んだ故障情報をコード化する故障情報コード化部33と、当該子局ユニット3が故障状態にあるか否かを検出するユニット状態検出部34と、ビット単位データ等を一時的に記憶するデータ記憶部35と、データ通信を行うデータ通信部36とから構成されている。

【0020】ここで、データ通信部36は、ビット単位データにコード化され故障情報にこの子局ユニット3の故障情報を付加して通信フレームを作成する通信フレーム作成部61と、この通信フレームを親局ユニット2へ送信する通信フレーム送信部62とを有する。

【0021】図2は、本実施例で送受信される通信フレームを示している。

【0022】この通信フレーム7は、ノード番号0～ n の $(n+1)$ 台の外部機器のビット単位データD0～D n と、その外部機器の故障情報をコード化した $(x+1)$ ビットの故障情報DF0～DF1と、この子局ユニット3の状態を示す1ビットの故障情報DF Fから構成されている。

【0023】ここで、故障情報DF0～DF1はコード化されているため、

・・・式①

ビット数は2ビットでよく、また $n=7$ で、ビット単位データが8ビットある場合には、式①を満足する最小の x は“2”となるため、コード化故障情報DF格納のため確保するビット数は3ビットでよいことになる。

【0025】図3は、外部機器の台数が4台である場合

(4)

特開平6-324719

5

6

のコード化故障情報DFや通信フレームの一例を示している。

【0026】(a)は、コード化故障情報DFの具体例を示しており、外部機器の台数が4台である場合を示している、この場合には、4台目の外部機器6のノード番号は“3”で、外部機器のビット単位データはD0～D3となる一方、式①を満足するxは“1”となり、コード化故障情報格納のため確保するビット数は2ビットで、この2ビットのコード化故障情報をここではDF0、DF1とする。

【0027】従って、(a)に示すように、ビット単位データD0を出力した外部機器6が故障の場合には、DF0=0、DF1=0

ビット単位データD1を出力した外部機器6が故障の場合には、

DF0=1、DF1=0

ビット単位データD2を出力した外部機器6が故障の場合には、

DF0=0、DF1=1

ビット単位データD3を出力した外部機器6が故障の場合には、

DF0=1、DF1=1

というように、各外部機器6の故障をコード化故障情報DF0、DF1で示すことができる。

【0028】(b)は、ビット単位データD0～D3を出力した外部機器6の内、ビット単位データD0を出力した外部機器6が故障状態にある場合の通信フレーム71を示している。この場合、この通信フレーム71には、コード化故障情報DF0、DF1に“00”が入ることになる。なお、ビット単位データD0～D3には、この外部機器6のコード化故障情報DF0、DF1の他に、この子局ユニット3の故障情報DF Fが“0”あるいは“1”の1ビットで付加される。

【0029】(c)は、この場合のビット単位データD0～D3を出力した外部機器6全てが正常状態にあるときの通信フレーム72の構成を示している。この場合、この通信フレーム72には、コード化故障情報DF0、DF1がビット単位データD0～D3に付加されず、これによりビット単位データD0～D3を出力した外部機器6全てが正常状態にあることを示すようにする。従って、この子局ユニット3の故障情報DF Fのみがビット単位データD0～D3に付加されることになる。

【0030】次に、このように構成された本実施例に係るPLCの動作について、図面を参照して説明する。

【0031】図4は、本実施例に係るPLCにおいて、送信側となる子局ユニット3側の通信処理と、受信側となる親局ユニット2側の通信処理とを示している。

【0032】まず、子局ユニット3側では、データ入力部31が一定周期で外部機器6から出力されるビット単位データD0～D3および故障情報を取り込み(ステッ

プ100)、外部機器6に故障があるか否かを判断する(ステップ110)。

【0033】外部機器6に故障があると判断した場合、すなわちある外部機器6から出力された故障情報を取り込んだ場合には(ステップ110“故障あり”)、当該故障情報のコード化を行って(ステップ120)、次に当該子局ユニット3の状態検出を行う一方(ステップ130)、外部機器6に故障がないと判断した場合には(ステップ110“故障なし”)、故障情報のコード化を行わずに当該ユニットの状態検出を行う(ステップ130)。

【0034】ここで、故障情報のコード化は、図3(b)で説明した通りで、外部機器6が4台の場合で、ある外部機器6に故障があると判断した場合には、コード化故障情報DF0、DF1により当該故障した外部機器6のビット単位データD0～D3を示すようにする。なお、各外部機器6に故障がないと判断した場合には、図3(c)に示すように外部機器6全てが正常ということでコード化故障情報DF0、DF1のセットは行わない。

【0035】ところで、ユニットの状態検出はユニット状態検出部34が行い、ユニット状態検出部34は、当該子局ユニット3が正常状態にある場合は故障情報DF Fに“0”をセットする一方、当該子局ユニット3が故障状態にある場合は故障情報DF Fに“1”をセットする(ステップ130)。

【0036】なお、このようにしてコード化された故障情報DF0、DF1や、当該ユニットの故障情報DF F、およびビット単位データD0～D3は、いったんデータ記憶部35に保持される。

【0037】そして、データ通信部36では、通信フレーム作成部61がデータセット処理、すなわちデータ記憶部35からビット単位データD0～D3や、コード化故障情報DF0、DF1およびユニットの故障情報DF Fを讀出して、図3(b)、(c)に示すようにビット単位データにコード化故障情報を付加して通信フレーム71、72を作成し(ステップ140)、続いて通信フレーム送信部62がその通信フレーム71、72を通信ケーブル5を介して親局ユニット2へ送信する(ステップ150)。

【0038】以上、子局ユニット3では、ビット単位データ等の入力の取り込みからデータ送信までの処理(ステップ100～150)をサイクリックに繰り返して外部機器6の出力を親局ユニット2へ送信する。

【0039】親局ユニット2では、データ通信部24が子局ユニット3が送信してきた通信フレームを受信して(ステップ200)、データ処理部23がまずはその通信フレーム中の当該子局ユニット3の故障情報DF Fのチェックを行う(ステップ210)。

【0040】ここで、通信フレームを送信してきた子局

(5)

特開平6-324719

7

ユニット3が故障状態にあると判断した場合には(ステップ210“故障”)、受信したこの通信フレーム中のビット単位データD0~D3の正常・故障の判断はできないため、データ記憶部22に当該ビット単位データD0~D3の更新を行わず、次サイクルまで受信待機、あるいは他の子局ユニット3の受信等を行う(ステップ200)。

【0041】一方、通信フレームを送信してきた子局ユニット3が正常状態であると判断した場合には(ステップ210“正常”)、続いてデータ処理部23はその通信フレーム中のコード化故障情報DF0、DF1を検出して、外部機器6の故障チェックを行う(ステップ220)。

【0042】ここで、通信フレームにコード化故障情報DF0、DF1がセットされており(図3(b)参照)、外部機器6のどれかが故障状態にあると判断した場合には(ステップ220“故障”)、データ処理部23は該当ビットのマスク処理、すなわち当該通信フレーム中のビット単位データD0~D3の内、当該故障した外部機器6から出力されたビット単位データのみを無視して読み取らないようにする(ステップ220)。

【0043】一方、通信フレームにコード化故障情報DF0、DF1がセットされてなく(図3(c)参照)、外部機器6全てが正常状態にあると判断した場合には(ステップ220“正常”)、該当ビットのマスク処理を行わず、続いてデータセット処理、すなわちデータ記憶部22にビット単位データおよびコード化故障情報を書き込む(ステップ230)。

【0044】このようにしてデータ処理部23は、子局ユニット3から通信フレームを受信する度に、データ記憶部22における外部機器6のビット単位データおよび故障情報等を更新していき(ステップ200~230)、データ記憶部22に記憶された当該ビット単位データおよび故障情報等をコントローラ1/F部21を介してCPUユニット1へ送信する。

【0045】従って、本実施例によれば、子局ユニットから親局ユニット2へ送信される通信フレームに外部機器6の故障情報がコード化されて設定されるため、通信フレーム長をビット単位データのデータ長の2倍まで確保することなく、親局ユニット2に外部機器6のビット単位データおよび故障情報を送信できる。

【0046】このため、CPUユニット1へは、親局ユニット2を介して外部機器6の故障情報を効率良く通知できると共に、常時正確なビット単位データを送ることができ、CPUユニット1は、直接外部機器6に対する処理を行わずに、外部機器6の状態を管理できることになる。

【0047】次に、本発明の第2の実施例を説明する。

【0048】この実施例は、複数の外部機器6が故障した場合、すなわち複数の外部機器6が同時に出力した故

8

障情報を子局ユニット3が取り込んだ場合でも、図2および図3で示したコード化故障情報による通信フレームにより、CPUユニット1へその故障した複数の外部機器6を通知できるようにしたものである。

【0049】なお、本実施例の場合、CPUユニット1、親局ユニット2および子局ユニット3のハード面の構成は、図1に示す第1実施例の場合と同一であり、上記第1実施例と異なる点は、主に送信側となる子局ユニット3側の通信処理である。以下、この子局ユニット3側の通信処理の点を中心にして、この第2実施例に係るPLCを説明する。

【0050】図5は、この第2実施例に係るPLCにおいて、送信側となる子局ユニット3側の通信処理と、受信側となる親局ユニット2側の通信処理とを示している。

【0051】まず、子局ユニット3側では、第1実施例の場合と同様にデータ入力部31が一定周期で外部機器6から出力されるビット単位データD0~D3および故障情報を取り込み(ステップ300)、続いて故障情報コード化部33が外部機器6に故障があるか否かを判断して(ステップ310)、外部機器6に故障がないと判断した場合には(ステップ310“故障なし”)、第1実施例の場合と同様にユニット状態検出部34がユニットの状態検出処理を行う(ステップ360)。一方、外部機器6に故障があると判断した場合、すなわち外部機器6から出力された故障情報を取り込んだ場合には(ステップ310“故障あり”)、この第2実施例では続いて故障した外部機器6が複数有るか否かを判断する(ステップ320)。

【0052】ここで、故障した外部機器6が複数無いと判断した場合には(ステップ320“無し”)、故障した外部機器6は1台のみであるため、第1実施例の場合と同様にして当該外部機器6からの故障情報のコード化を行う一方(ステップ330)、故障した外部機器6が複数有ると判断した場合には(ステップ320“有る”)、まずその複数の故障情報をデータ記憶部35にいったん記憶して(ステップ340)、続いて予め外部機器6毎に設定しておいた優先順位に基づいてその故障情報のコード化を行う(ステップ350)。

【0053】つまり、本発明に係る通信フレームの1回の送信では1台の外部機器6の故障しか通信できないため、複数の外部機器6から同時に故障情報を取り込んだ場合には、その故障情報全てをいったんデータ記憶部35に記憶しておき、例えばノード番号の小さい順等のように外部機器6毎に予め設定しておいた優先順位に基づいて、1通信サイクル毎すなわち送信1回毎に第1実施例の場合と同様に故障情報のコード化を順に行う。その際、例えばコード化の度にコード化された故障情報に対応してフラグの設定等を行って、コード化された故障情報を分別できるようにし、送信1回毎に優先順位の高い

(6)

特開平6-324719

9

順に故障情報がコード化され、かつ、それを繰り返すように設定しておく。

【0054】そして、この場合も故障情報のコード化の後にユニットの状態検出処理を第1実施例の場合と同様に行い(ステップ360)、続いてこの第2実施例では、データ通信部36の通信フレーム作成部61が、故障情報のコード化に基づいてデータのセット処理を以下に示すように行う(ステップ370)。

【0055】つまり、通信フレーム作成部61では、故障情報がコード化された外部機器6のビット単位データ、および故障情報が出力されていない正常状態の外部機器6のビット単位データについてはデータ入力部31が取り込んだ最新のビット単位データをそのまま通信フレームにセットする一方、故障情報を出力したものの故障情報がコード化されなかった外部機器6のビット単位データについては当該故障情報出力前の正常状態にあるときのビット単位データをセットし、さらに第1実施例の場合と同様に、ユニット状態検出部34が検出した当該子局ユニット3の状態もこの通信フレームにセットする。なお、この他に、故障情報が出力されていない正常状態の外部機器6のビット単位データについては最新のビット単位データを通信フレームにセットする一方、故障情報を出力した外部機器6のビット単位データについては当該故障情報出力前の正常状態にあるときのビット単位データを通信フレームにセットするようにしても良い。

【0056】そして、このようにして通信フレーム作成部61によって作成された通信フレームを、第1実施例の場合と同様に通信フレーム送信部62が通信ケーブル5を介して親局ユニット2へ送信する(ステップ380)。

【0057】親局ユニット2では、第1実施例の場合と同様に、データ通信部24が子局ユニット3からの通信フレームを受信し(ステップ200)、まずはデータ処理部23がその通信フレーム中の当該子局ユニット3の故障情報DFのチェックを行い(ステップ210)、当該子局ユニット3が故障状態にあると判断した場合には(ステップ210“故障”)、この通信フレーム中のビット単位データの正常・故障の判断はできないため、データ記憶部22にデータの更新を行わず、次サイクルまで当該子局ユニット3からの通信フレームの受信を待機する(ステップ200)。

【0058】一方、当該子局ユニット3が正常状態にあると判断した場合には(ステップ210“正常”)、続いてその通信フレーム中の外部機器6のコード化故障情報を検出して外部機器6の故障チェックを行い(ステップ220)、通信フレーム中にコード化故障情報がセットされている場合には(ステップ220“故障”)、該当ビットのマスク処理を第1実施例の場合と同様に行う一方(ステップ220)、通信フレーム中にコード化故

10

障情報がセットされていない場合には(ステップ220“正常”)、該当ビットのマスク処理を行わず、続いてデータ記憶部22へビット単位データ等のデータセット処理を行う(ステップ230)。

【0059】なお、通信フレーム中にコード化故障情報DFがセットされており、そのコード化故障情報DFが当該親局ユニット2で通信フレームを受信する度に連続して変化し、かつ、その連続が繰り返されている場合は、当該子局ユニット3に接続された複数台の外部機器6が故障状態にあることを示している。例えば、図3(b)に示す通信フレーム71において、コード化故障情報DF0、DF1が、親局ユニット2で通信フレームを受信する度に“00”→“10”→“00”→“10”→“00”→・・・と繰り返す場合には、ビット単位データD0、D1を出力した外部機器6が故障状態にあることを示し、また“10”→“01”→“11”→“10”→“01”→・・・と繰り返す場合には、ビット単位データD1、D2、D3を出力した外部機器6が故障状態にあることを示すことになる。このため、このような場合データ処理部23では、その連続を検出して故障状態にある複数台の外部機器6のビット単位データにマスク処理を行うようにしてもよい。

【0060】従って、この第2実施例によれば、第1実施例の場合と同様に、通信フレーム長をビット単位データのデータ長の2倍まで確保することなく、外部機器6のビット単位データおよび故障情報を送信することにより、CPUユニット1に外部機器6の故障情報を効率良く通知できる。

【0061】また、この第2実施例によれば、複数の外部機器6で故障が発生して、複数の外部機器6から同時に故障情報が出力されるような場合であっても、通信フレームに1回ずつコード化故障情報がセットされて親局ユニット2へ送信されるため、CPUユニット1では、このようなフレーム長の短い通信フレームでも、複数の外部機器で故障が発生したことを親局ユニット2を介して確実に認識できる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明では、入力ユニット側で、外部機器が出力した故障情報を取り込んでその故障情報をコード化すると共に、外部機器が出力したビット単位データを取り込み、そのビット単位データにコード化故障情報を付加した通信フレームを送信するようにしたため、通信フレーム長をビット単位データのデータ長の2倍まで確保することなく、CPUユニットに外部機器のビット単位データおよび外部機器の故障情報を送信できる。

【0063】このため、CPUユニットへは、外部機器の故障情報を効率良く通知できると共に、常時正確なビット単位データを送ることができ、CPUユニットは、

(7)

特開平6-324719

11

直接外部機器に対する処理を行わずに、外部機器の状態を管理できることになる。

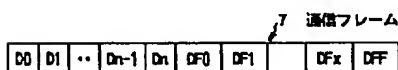
【0064】また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明と同様に、フレーム長をビット単位データのデータ長の2倍まで確保することなく、外部機器6の故障情報をセットした通信フレームを送信するようにしたため、CPUユニットに外部機器の故障情報を効率良く通知できると共に、複数の外部機器から同時に故障情報が出力されるような場合であっても、通信フレームにコード化故障情報を順にセットして親局ユニットへ送信するようにしたため、CPUユニットでは、このようなフレーム長の短い通信フレームでも、複数の外部機器で故障状態が発生したことを確実に認識できる。

【図面の簡単な説明】

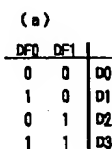
【図1】本発明に係るPLCの一実施例の構成を示すブロック図。

【図2】本実施例で送受信される通信フレームの構造を

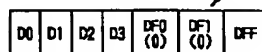
【図2】



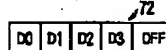
【図3】



(b)



(c)



12

示す説明図。

【図3】外部機器の台数が4台である場合の通信フレーム等の一例を示す説明図。

【図4】本実施例における送信側と受信側の通信処理を示すフローチャート。

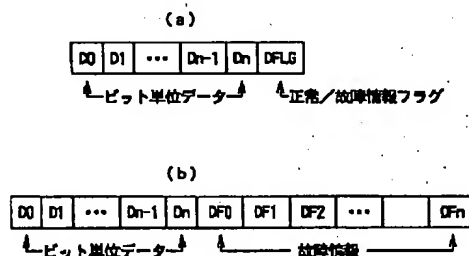
【図5】第2実施例における送信側と受信側の通信処理を示すフローチャート。

【図6】従来のPLCにおける通信フレームの構造を示す説明図。

【符号の説明】

- 1 コントローラ本体ユニット (CPUユニット)
- 3 子局ユニット (入力ユニット)
- 31 データ入力部 (データ取込み手段)
- 32 故障情報入力部 (故障情報取込み手段)
- 33 故障情報コード化部 (故障情報コード化手段)
- 61 通信フレーム作成部 (通信フレーム作成手段)
- 62 通信フレーム送信部 (通信フレーム送信手段)

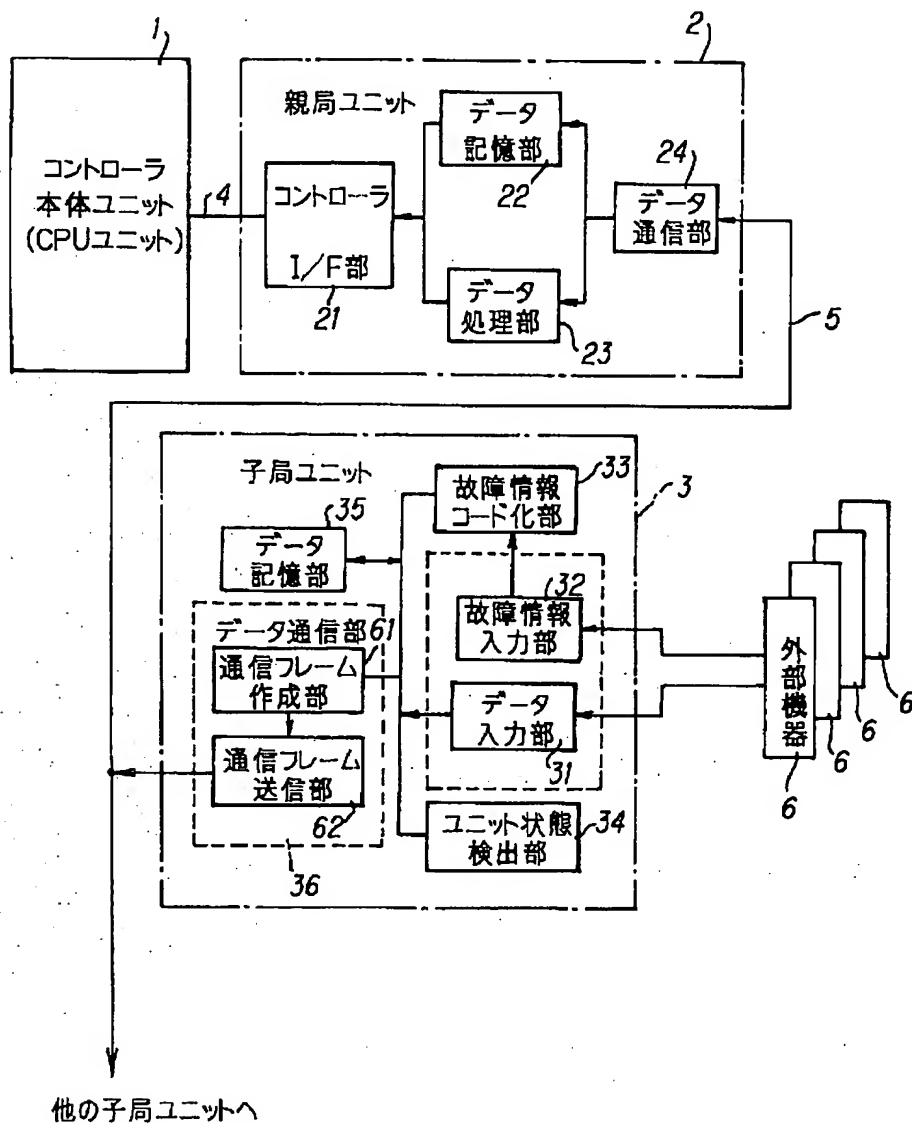
【図6】



(8)

特開平6-324719

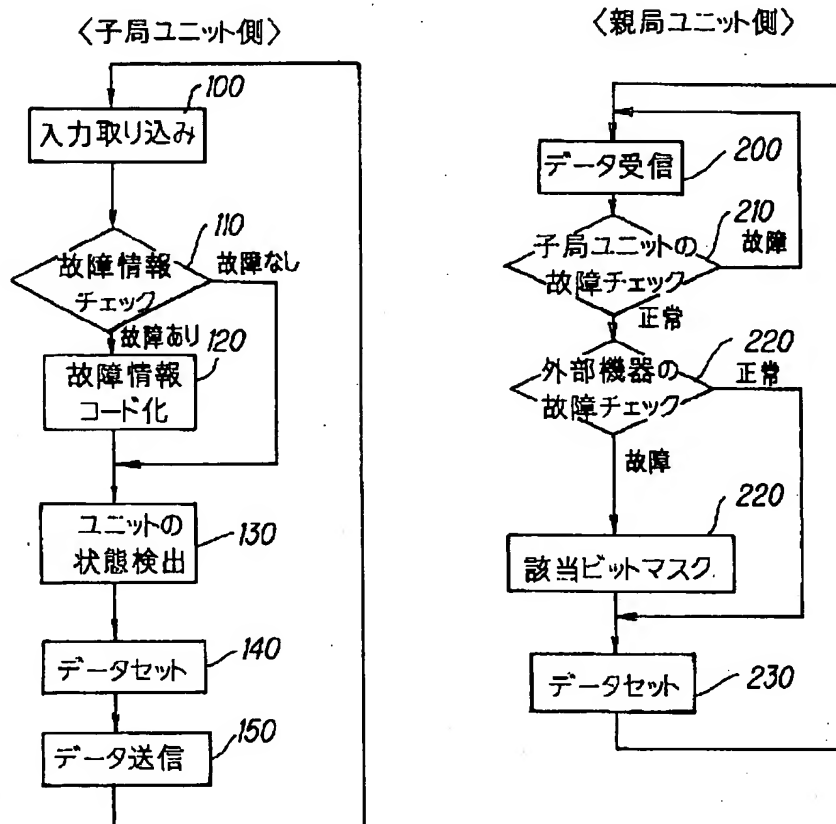
【図1】



(9)

特開平6-324719

【図4】



(10)

特開平6-324719

【図5】

